



# **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Propuesta de defensa ribereña desde el puente Santuario hasta el  
puente Namballe, distrito de Namballe, Cajamarca 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Soto Laban, Jose Euder (ORCID: 0000-0002-8164-1197)

**ASESOR:**

Mg. Tacza Zevallos, John Nelinho (ORCID: 0000-0002-1763-9375)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**Lima - Perú**

2019

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a la Municipalidad Distrital de Namballe, Provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca, representado por el entonces Sr. alcalde, Hernabil Amado Labán Peña al Ing. Edwin Manchay Labán y al Arq. José Enrique Aranda Torres por haberme brindado el apoyo solicitado para el desarrollo de esta presente tesis.

Así mismo, mi cordial agradecimiento a los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo por los conocimientos impartidos para el logro de mi formación profesional, en especial a los ingenieros: Ing. John Tacza Zevallos por su impecable asesoría y al Ing. Leopoldo Choque Flores por todo el apoyo brindado.

## PÁGINA DEL JURADO

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 28
--	---------------------------------------	--

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) SOTO LABAN JOSE EUDER cuyo título es: "PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DESDE EL PUENTE SANTUARIO HASTA EL PUENTE NAMBALLE, DISTRITO DE NAMBALLE, CAJAMARCA, 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 11 [ONCE]

Lima, Ate 06 de Julio del 2019.

  
.....  
MG. CHOQUE FLORES, LEOPOLDO  
PRESIDENTE

  
.....  
MG. CASUSOL IBÉRICO, GERMAN FERNANDO  
SECRETARIO

  
.....  
MG. TACZA ZEVALLOS, JOHN NELINHO  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SOC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jose Euder Soto Laban, con DNI N° 75488019, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Titulos de la Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro bajo juramento que los datos e información que se presenta en la tesis son auténticas y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 09 Julio del 2019



SOTO LABAN JOSE EUDER

DNI: 75488019

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada **“PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DESDE EL PUENTE SANTUARIO HASTA EL PUENTE NAMBALLE, EN EL DISTRITO DE NAMBALLE, CAJAMARCA 2019”**, la cual someto a consideración del jurado y con el mayor anhelo que cumpla con los requisitos para la aprobación y así poder lograr el título profesional de Ingeniero Civil.

La razón que me motivo al desarrollo de la presente tesis, es dar una solución a los problemas de inundación que sufren las viviendas ubicadas a orillas del río Namballe que en el año

2011 sufrió justamente un desborde y posterior inundación del pueblo, la cual contrajo daños irreparables en el lugar, además de tal razón, es el de no existir un estudio meticuloso que haya podido resolver esta problemática de todos los años que aqueja la población, por ende, esta tesis tiene la finalidad de servir de gran aporte para investigaciones futuras relacionadas al tema.

La presente tesis se ha estructurado en 7 capítulos. En el Capítulo I, se estableció la Realidad Problemática, Trabajos previos, Teorías relacionadas al tema, Planteamiento del problema, Justificación, Hipótesis y Objetivos; en el Capítulo II, se desarrolló el Diseño de la Investigación, Operacionalización de variables, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Método de análisis de datos y Aspectos éticos; y en el Capítulo III se encuentran los Resultados, en el Capítulo IV, se ubica la Discusión de los resultados; en el Capítulo V se establecieron las Conclusiones; en el Capítulo VI las Recomendaciones; en el Capítulo VII se encontraran las Referencias bibliográficas y por último en el Capítulo VIII se localizara los anexos.

Atentamente.

Soto Laban Jose Euder

## ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	xi
Índice de Tablas	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Trabajos previos	2
1.2.1. Trabajos Nacionales	2
1.2.2 Trabajos latinoamericanos	2
1.2.3 Trabajos Internacionales	3
1.3. Teorías relacionadas al tema	3
1.3.1. Parámetros hidrológicos	3
1.3.1.1. Máxima Precipitación	4
1.3.1.2. Humedad de suelo	4
1.3.2. Parámetros Geotécnicos	5
1.3.2.1. Asentamiento	5
1.3.2.2. Ángulo de fricción	5
1.3.2.3. Cohesión	5
1.3.2.4. Capacidad portante del suelo	6
1.3.3. Parámetros Hidráulicos	6
1.3.3.1. Profundidad de Socavación	6
1.3.3.2. Coeficiente de Manning	10
1.3.4. Estudio Topográfico	10
1.3.4.1. Secciones transversales	10
1.3.4.2. Perfil longitudinal	11
1.3.5. Diseño de defensa ribereña	11

1.3.6. Diseño de muro de concreto armado tipo voladizo	12
1.3.6.1. Caudal de diseño	13
1.3.6.2. Altura de muro	13
1.3.7. Estabilización de muro de concreto armado tipo voladizo	13
1.3.7.1. Cálculo de verificación	14
1.3.7.1.1. Factor de seguridad al volteo	14
1.3.7.1.2. Factor de seguridad al deslizamiento	14
1.4. Formulación del problema	15
1.4.1. Problema General	15
1.4.2. Problemas Específicos	15
1.5. Justificación del Problema	15
1.5.1. Justificación Teórica	16
1.5.2. Justificación Práctica	16
1.5.3. Justificación Metodológica	16
1.6. Hipótesis	16
1.6.1. Hipótesis General	16
1.6.2. Hipótesis Específicos	17
1.7. Objetivos	17
1.7.1. Objetivo General	17
1.7.2. Objetivos Específicos	17
II. MÉTODO	17
2.1. Diseño de Investigación	17
2.1.1. Método	17
2.1.2. Tipo de estudio	18
2.1.3. Nivel de estudio	18
2.1.4. Diseño de Investigación	18
2.2. Operacionalización de variables	19
2.2.1. Variables	19
2.3. Población y Muestra	21
2.3.1. Población	21
2.3.2. Muestra	21
2.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.	21
2.4.1. Técnica de Recolección de Datos	21

2.4.2. Instrumento de Investigación	21
2.4.3. Validez	22
2.4.4. Confiabilidad	22
2.5. Método de Análisis	22
2.6. Aspectos Éticos	22
III. RESULTADOS	24
3.1. Descripción de la zona de estudio	24
3.1.1. Situación geográfica y entorno	24
3.2. Análisis de la Propuesta	24
3.3. Resultados por Objetivos	24
3.3.1. Resultado del Objetivo 1	24
3.3.1.1. Alcance	24
3.3.1.2. Ubicación	25
3.3.1.3. Levantamiento Topográfico	25
3.3.1.3.1. Trabajos de campo	25
3.3.1.3.2. Trazo de eje de defensa y levantamiento de campo	25
3.3.1.3.3. Trabajo de Gabinete	25
3.3.1.3.4. Metodología y equipos utilizados	26
3.3.1.4. Control básico	26
3.3.1.4.1. Sección Transversal	26
3.3.1.4.2. Perfil Longitudinal	26
3.3.2. Resultado del Objetivo 2	26
3.3.2.1. Ubicación geográfica	26
3.3.2.2. Información Hidrométrica	26
3.3.2.3. Parámetros Hidrológicos	27
3.3.2.3.1. Datos de Cuenca Namballe	27
3.3.2.4. Parámetros de la red Hidrográfica	28
3.3.3. Resultados del Objetivo 3	28
3.3.3.1. Caudal de Diseño río Namballe	28
3.3.3.2. Cálculo del caudal con el Método Racional Modificado	29
3.3.3.3. Cálculo de la altura del Muro de concreto armado tipo voladizo	29
3.3.4. Resultado del Objetivo General	29

IV. DISCUSIÓN	30
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES	32
VII. REFERENCIAS	32
VIII. ANEXOS	36
ANEXO 1. Matriz de consistencia	36
ANEXO 2. Área y Perímetro de la cuenca rio Namballe	37
ANEXO 3. Longitud del rio Namballe	38
ANEXO 4. Cálculo del caudal de diseño	39
ANEXO 5. Cálculo de la altura del muro de concreto armado tipo voladizo	49
ANEXO 6. Diseño de la propuesta de defensa ribereña del muro de concreto	51
ANEXO 7. Perfil longitudinal en planta	57
ANEXO 8. Secciones transversales	58
ANEXO 9. Panel Fotográfico	59
ANEXO 10. Estación Meteorológica	69
ANEXO 11. Estudio mecánico de suelos	71

## Índice de Figuras

Figura 1. Perfil de Socavación de la Sección Transversal del cauce	7
Figura 2. Mapa curvas de nivel en planta	11
Figura 3. Perfil Longitudinal	11
Figura 4. Muro de contención en voladizo	12
Figura 5. Falla por volcamiento	14
Figura 6. Falla por deslizamiento	14
Figura 7. Para un tiempo de regresión de 2 años	42
Figura 8. Para un tiempo de regresión de 5 años	43
Figura 9. Para un tiempo de regresión de 10 años	43
Figura 10. Para un tiempo de regresión de 25 años	44
Figura 11. Para un tiempo de regresión de 50 años	44
Figura 12. Para un tiempo de regresión de 75 años	45
Figura 13. Para un tiempo de regresión de 100 años	45
Figura 14. Para un tiempo de regresión de 200 años	46
Figura 15. Factores para la ecuación de intensidad	47
Figura 16. Dimensión del Muro de concreto armado tipo voladizo	51
Figura 17. Personal iniciando los trabajos topográficos	59
Figura 18. Personal tomando datos de la poligonal de apoyo	59
Figura 19. Personal tomando datos de la estación	60
Figura 20. Personal culminando el día con toma de dato	60
Figura 21. Culminación de toma de datos, parte I	61
Figura 22. Culminación de toma de datos, parte II.	61
Figura 23. Vista del cauce	62
Figura 24. Vista del borde del cauce.	62
Figura 25. Vista de la antigua protección (saco de arenas).	63
Figura 26. Calicata N° 1	63
Figura 27. Calicata N° 1 Panorámica	64
Figura 28. Calicata N° 2	65
Figura 29. Calicata N° 2 Panorámica	66
Figura 30. Calicata N° 3	67
Figura 31. Calicata N° 3 Panorámica	68

## Índice de Tablas

Tabla 1. Coeficiente de contracción “u”	09
Tabla 2. Coeficiente para periodo de retorno al caudal	09
Tabla 3. Exponente variable dependiente del diámetro del material	09
Tabla 4. Operacionalización de variable	20
Tabla 5. Matriz de validación del instrumento de obtención de datos	23
Tabla 6. Datos de la precipitación histórica	39
Tabla 7. Estimación de la precipitación máxima probable	39
Tabla 8. Cálculo de las limas para distintas frecuencias	40
Tabla 9. Valores concluidos para las relaciones a la lluvia de duración 24 horas	40
Tabla 10. Precipitación máxima para diferentes tiempos de duración de lluvias	41
Tabla 11. Intensidad de lluvia (mm/hr) según periodo de retorno	41
Tabla 12. Coeficiente de escorrentía	48
Tabla 13. Coeficiente de rugosidad Manning	50



## RESUMEN

La presente tesis “Propuesta de Defensa Ribereña desde el puente Santuario hasta el puente Namballe, en el distrito de Namballe, Cajamarca 2019” pertenece a la línea de investigación de Obras Hidráulicas y Saneamiento, donde se tiene como objetivo general “Realizar la propuesta de diseño de la defensa ribereña desde el puente Santuario hasta el puente Namballe, en el distrito de Namballe, Cajamarca, 2019”. El tipo de investigación fue descriptiva, correlacional y explicativa, teniendo un diseño no experimental-cuantitativo de diseño longitudinal, así mismo, la población y la muestra de la presente investigación está conformada por la misma defensa ribereña desde el puente Santuario hasta el puente Namballe donde se evaluaron Parámetros Hidrológicos, Geotécnicos e Hidráulicos, también se realizó el estudio topográfico del margen izquierdo del Rio Namballe para así poder obtener el diseño del muro de concreto armado tipo voladizo a las condiciones naturales que ofrece la zona en estudio.

Además, se logró obtener datos e información con los instrumentos de campo y gabinete, primero se conoció el terreno de estudio haciendo uso de la topografía y el software Civil 3D, también se hizo una delimitación de cuenca con la ayuda del programa ArcGis y el Hidroesta para las regresiones, posteriormente se calculó el caudal de diseño, finalmente se obtuvo el diseño de la estructura cuya altura será de 7.00 metros basados en los niveles de caudal obtenidos mediante las Fórmulas de Chezy y Manning.

En conclusión, se determina que la propuesta de defensa ribereña es de suma importancia en toda la zona de estudio ya que su propósito es prevenir desastres como las inundaciones (que ya se registraron en el año 2011 dejando incalculables pérdidas materiales), pérdidas de cultivo y productos agrícolas ya que es el principal sustento económico del distrito de Namballe.

**Palabras claves:** Defensa ribereña, caudal, cuenca.

## ABSTRACT

This thesis "Riparian Defense Proposal from the Sanctuary Bridge to the Namballe Bridge, in the district of Namballe, Cajamarca 2019" belongs to the research line of Hydraulic Works and Sanitation, which has as a general objective "Make the design proposal of the riverbank defense from the Sanctuary bridge to the Namballe bridge, in the district of Namballe, Cajamarca, 2019 ". The type of investigation was descriptive, correlational and explanatory, having a non-experimental-quantitative design of longitudinal design, likewise, the population and the sample of the present investigation is made up of the same riverbank defense from the Santuario bridge to the Namballe bridge where Hydrological, Geotechnical and Hydraulic Parameters were evaluated, the topographic study of the left margin of the Namballe River was also carried out in order to obtain the design of the reinforced concrete wall type cantilever to the natural conditions offered by the study area.

It was also possible to obtain data and information with the field and cabinet instruments, first the study ground was made using the topography and Civil 3D software, a watershed delimitation was also made with the help of the ArcGis program and later it was calculated the flow of design, finally the design of the structure was obtained whose height will be of

7.00 meters based on the levels of flow obtained by the Formulas of Chezy and Manning.

In conclusion it is determined that the riparian defense proposal is of utmost importance throughout the study area since its purpose is to prevent disasters such as floods (which were already recorded in 2011 leaving incalculable material losses), crop losses and products agricultural since it is the main economic support of the district of Namballe.

**Keywords:** Riparian defense, flow, watershed.

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **LEOPOLDO CHOQUE FLORES**, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo **Ate** (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada:

**"PROPUESTA DE DEFENSA RIBEREÑA DESDE EL PUENTE SANTUARIO HASTA EL PUENTE NAMBALLE, DISTRITO DE NAMBALLE, CAJAMARCA, 2019"**, del estudiante **José Euder Soto Labán**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **28%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Ate, 14 de septiembre del 2020



Firma

LEOPOLDO CHOQUE FLORES

DNI: 42289035

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------